

УДК 576.895.771

РАЗВИТИЕ EURYTREMA PANCREATICUM
(JANSON, 1889) (TREMATODA: DICROCOELIIDAE)
В ПРИМОРСКОМ КРАЕ

М. В. Надыкто

Приморская научно-исследовательская ветеринарная станция,
Владивосток

Возбудителем эуритрематоза домашних жвачных животных в Приморском крае является *Eurytrema pancreaticum* (Janson, 1889). Развитие гельминта происходит с участием двух промежуточных хозяев: наземных моллюсков *Bradybaena fragilis* Pils., *B. selskii* Gerst., *B. middendorffii* Gerst., *B. maacki* Gerst., *B. arcasiana* Cr. et Deb. и прямокрылых — кузнечиков *Conocerphalus chinensis* Redt., сверчков *Oecanthus longicaudus* Motsch. Срок развития личинок до инвазионной стадии равен у моллюсков 400—445 суток, у прямокрылых — 23—30. У окончательных хозяев (домашних жвачных) развитие паразита до половозрелой стадии совершается в течение 80—100 суток.

Эуритрематоз, вызываемый трематодой *Eurytrema pancreaticum* (Janson, 1889), зарегистрирован в материковой Азии от Северного Китая до Индии и в островной Азии: в Японии, на Филиппинах, в Индонезии, на островах Маврикий и Мадагаскар, а также в Южной Америке. На территории СССР это заболевание обнаружено на Дальнем Востоке, Алтае, в республиках Средней Азии и Закавказья, на Украине.

Развитие *E. pancreaticum* изучалось в Малайзии (Basch, 1965); в Казахстане (Ксембаева, 1967), в Киргизии (Логачева, 1969); в Верхнем Приамурье (Дворядкин, 1969). Вопросы развития *E. pancreaticum* в условиях Приморского края изучались нами в 1966—1969 гг.

Описание эуритрем приводим на основании исследований 700 паразитов и математической обработки 100 экз. Живые гельминты красного цвета, фиксированные — белого. Через кожно-мускульный мешок просвечивают петли матки, заполненные яйцами темно-коричневого цвета. Над вентральной поверхностью тела выступают видимые невооруженным глазом круглые присоски. Форма тела овально-выпуклая с постепенно сужающимися концами (рис. 1). Длина тела 10.9 ± 0.14 мм, ширина 5.6 ± 0.07 мм. Мощная ротовая присоска 2.2 ± 0.02 мм в диаметре открывается отверстием, диаметр которого равен 0.9 ± 0.02 мм. Небольшой фаринкс частично прикрыт ротовой присоской и имеет диаметр 0.4 ± 0.006 мм. За ним следует короткий пищевод, 0.2 ± 0.005 мм длины, который дает две кишечные ветви, слепо заканчивающиеся на расстоянии 1.6 ± 0.11 мм до заднего конца тела. Диаметр брюшной присоски 1.5 ± 0.04 мм.

Половая бурса удлиненно-овальной формы, 1.6 ± 0.03 мм длины и 0.5 ± 0.01 мм ширины, расположена между кишечной развиликой и брюшной присоской несколько косо по отношению к продольной оси тела. Задний конец бурсы у 70% паразитов отклонен вправо от продольной оси тела. В этих случаях яичник и оотип расположены с той стороны от средней сагиттальной линии, в которую отклонен задний конец бурсы цирри, а петли матки, находящие за передний край брюшной присоски, находятся с противоположной стороны.

Семенники неправильно овальной формы с вырезанными краями расположены симметрично по бокам брюшной присоски, 0.8 ± 0.02 мм длины и 0.7 ± 0.02 мм ширины. Яичник неправильно овальной формы с вырезанными краями расположен позади брюшной присоски, 0.5 ± 0.01 мм длины и 0.4 ± 0.01 мм ширины. Рядом с ним несколько медианно расположена оотип. Основная масса петель матки находится позади брюшной присоски между кишечными стволами.

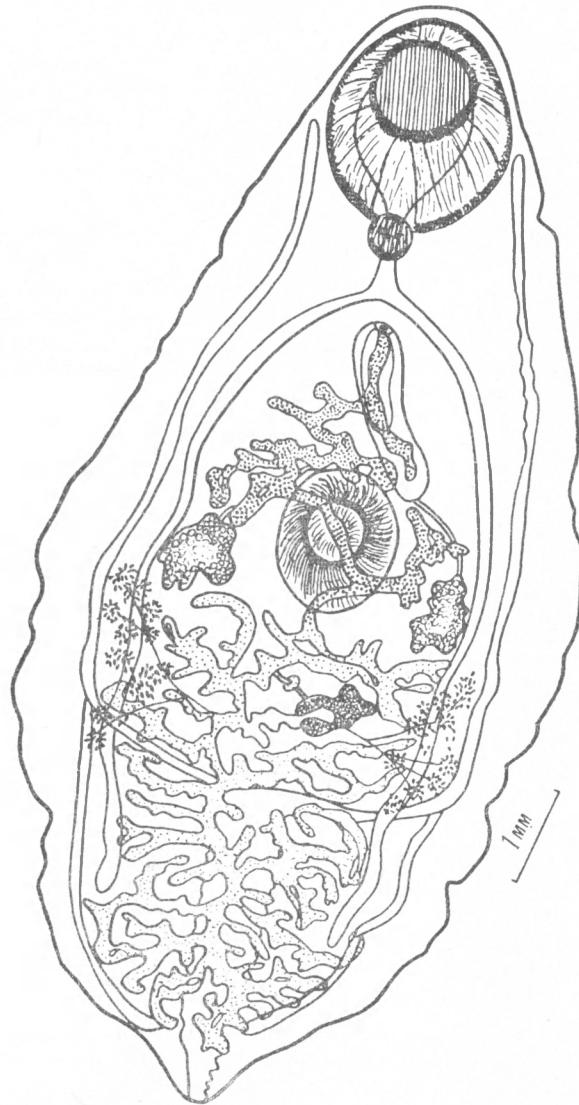


Рис. 1. Половозрелая *E. pancreaticum*.

Желточники представлены группами круглых фолликулов по 9—12 с каждой стороны. Они начинаются на уровне заднего края семенников или несколько ниже и тянутся в каудальном направлении дорзально и вентрально от кишечных стволов.

Яйца в петлях матки, идущих от оотипа в каудальном направлении, имеют окраску от серой до светло-коричневой. По мере созревания они направляются в петли, расположенные рядом с брюшной присоской, и продвигаются к метратерму, идущему к бурсе цирри.

Зрелые яйца (рис. 2), темно-коричневого цвета, придают передним петлям матки интенсивную окраску. Они чаще строго овальной формы,

реже слегка асимметричные, 0.048 ± 0.0005 мм длины и 0.032 ± 0.0004 мм ширины.

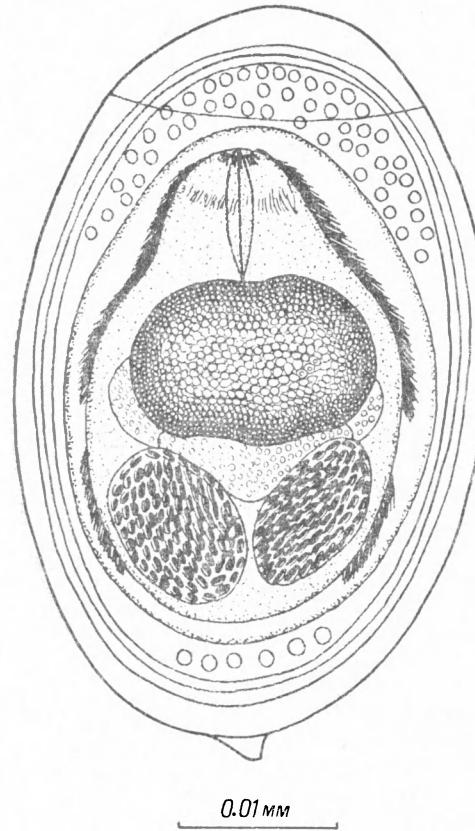
Полученные результаты дают основание считать, что у домашних жвачных в Приморье паразитируют эуритремы *Eurytrema pancreaticum* (Janson, 1889).

Эуритремы, паразитирующие в протоках поджелудочной железы животных, выделяют яйца, которые при попадании во внешнюю среду с фекалиями содержат вполне созревших мирадициев. Личинки не выходят из скорлупы яйца до попадания его в промежуточного хозяина.

Первым промежуточным хозяином *E. pancreaticum* в Приморском крае нами установлены наземные моллюски семейства *Bradybaenidae* пяти видов: *Bradybaena fragilis* Pils., *B. selskii* Gerst., *B. middendorffi* Gerst., *B. maacki* Gerst. и *B. arcasianna* Cr. et Deb.; из них первые четыре вида отмечены впервые.

Изучение постэмбрионального развития эуритремы в организме первого промежуточного хозяина проводили в 11 опытах, в которых искусственно заражению яйцами гельминта подвергали 3725 моллюсков *B. fragilis*, *B. selskii*, *B. middendorffi* и *B. maacki*. Опыты ставили в лаборатории при среднесуточной температуре воздуха $16.2 - 22.9^\circ$ и в естественных условиях при среднемесячной температуре $+2.3^\circ$, минимуме -15.9° в январе и максимуме $+18.7^\circ$ в августе. Стерильность моллюсков устанавливали путем вскрытия не менее 50% в каждой партии. К опытам ставили контроль из 300 моллюсков.

Рис. 2. Зрелое яйцо *E. pancreaticum*.



В ходе опытов удалось выяснить, что в организме первого промежуточного хозяина *E. pancreaticum* проходят две основные стадии развития: материнской спороцисты и дочерней спороцисты с церкариями. Через 20—30 мин. с момента заражения в кишечнике моллюсков обнаруживали пустые скорлупки яиц эуритремы с открытыми или отпавшими крышечками. Мирадиции с помощью ресничек и стилета проникают в ткань кишечной стенки и печени, где в дальнейшем из них формируются зародыши спороцист.

Вышедший из яйца мирадиций имеет грушевидное тело, покрытое ресничками (рис. 3), 0.034 ± 0.0003 мм в длину и 0.028 ± 0.0003 мм в ширину. Передний конец тела снабжен стилетом, способным выдвигаться вперед и поворачиваться в стороны. Он достигает трети длины тела мирадиция и задним концом плотно примыкает к мешковидному железистому образованию. Передняя часть пищеварительной железы выпячивается и тогда стилет выдвигается наружу, или втягивается вместе со стилетом. В задней части тела расположены по бокам два образования овально-округлой формы, содержащие круглые светопреломляющие зерна. Эти экскреторные пузырьки хорошо видны у мирадиция, находящегося под оболочкой яйца. Центральная часть тела занята тремя светлозернистыми зародышевыми шарами, которые долго сохраняют свою структуру по выходе мирадиция из яйца. Реснички покрывают переднюю и заднюю

части тела. Они прикреплены к пластинкам, расположенным в два ряда. Последние плотно прилегают к телу миацидия, когда он находится в яйце, и отслаиваются при выходе его во внешнюю среду, задерживаясь на некоторое время только концами.

Стадия материнской спороцисты длилась около четырех месяцев и характеризовалась формированием молодых дочерних спороцист.

Через 5 суток после заражения у моллюсков обнаружены первые материнские спороцисты, представляющие собой овально-округлые образования, заполненные массой зародышевых ядер (рис. 4). На 14-е сутки зародышевые ядра начинают разбиваться на группы, давая начало заро-

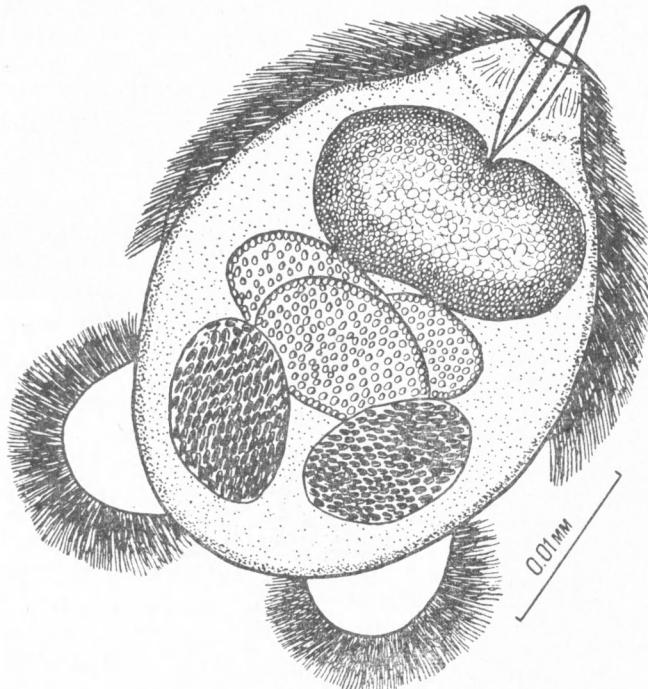


Рис. 3. Миацдий *E. pancreaticum*.

дышевым клеткам. Из них впоследствии формируются зародыши дочерних спороцист. В это время материнские спороцисты, еще не прочно сросшиеся с тканями хозяина, довольно легко отделяются от них препараторской иглой. Размер их — 0.115 ± 0.005 мм длины и 0.097 ± 0.003 мм ширины.

Через 35 суток после заражения в теле моллюсков можно обнаружить большое количество материнских спороцист. Одни из них плотно срастаются с тканью печени, другие прирастают к внутренней или наружной стенке кишечника. Контуры оболочки различны в зависимости от занимаемого ими пространства. Отдельно расположенные спороцисты круглой или овальной формы. Под оболочкой материнской спороцисты в это время бывают видны многочисленные зародыши дочерних спороцист, 0.057 ± 0.004 мм длины и 0.044 ± 0.002 мм ширины. Стенка зародышей очень тонкая, а их внутренняя структура представлена массой круглых зародышевых клеток.

К 55 суткам материнские спороцисты вырастают до 0.62 ± 0.04 мм длины и 0.405 ± 0.025 мм ширины. Зародыши дочерних спороцист овально-округлой формы, с одним слегка утонченным концом, 0.17 ± 0.017 мм длины и 0.094 ± 0.005 мм ширины. Спустя еще 20 суток материнские спороцисты увеличиваются до 0.862 ± 0.049 мм \times 0.598 ± 0.035 мм. Под их оболочкой развивается множество дочерних спороцист. Извлеченные из-под материнской оболочки они имеют овально-вытянутую форму

с одним значительно утонченным концом. В это время у дочерних спороцист впервые обнаруживается внутренняя оболочка, полость, образованная ею, заполнена зародышевыми шарами, которые дают начало зародышам церкарий. Размер дочерних спороцист на данной стадии развития

0.273 ± 0.019 мм длины и 0.132 ± 0.008 мм ширины.

Через 95 суток после заражения у моллюсков все еще обнаруживались только материнские спороцисты. Они представляли собою как бы переполненный пузырь овальной формы, стенки которого напряжены, истончены и готовы лопнуть. Размер их 1.09 ± 0.061 мм длины и 0.83 ± 0.057 мм ширины. Материнские спороцисты развивались неравномерно и к моменту созревания наряду с крупными встречались довольно мелкие экземпляры.

Дочерние спороцисты под материнской оболочкой еще более вытягивались в длину и были похожи на мешковидные образования с двумя замкнутыми утонченными концами. Под ясно выраженной внутренней оболочкой находились многочисленные зародыши церкарий.

На 98—120-е сутки после заражения у моллюсков обнаруживали первые распавшиеся материнские спороцисты (рис. 4). Стадия дочерней спороцисты длилась 10—11 месяцев и характеризовалась формированием церкарий. Первые свободные дочерние спороцисты обнаружены у моллюсков *B. fragilis* на 98-е, у *B. midden-dorffi* — на 109-е и у *B. tamaacki* — на 120-е сутки после заражения. Размер спороцист — $0.666 \pm 0.046 \times 0.168 \pm 0.009$ мм.

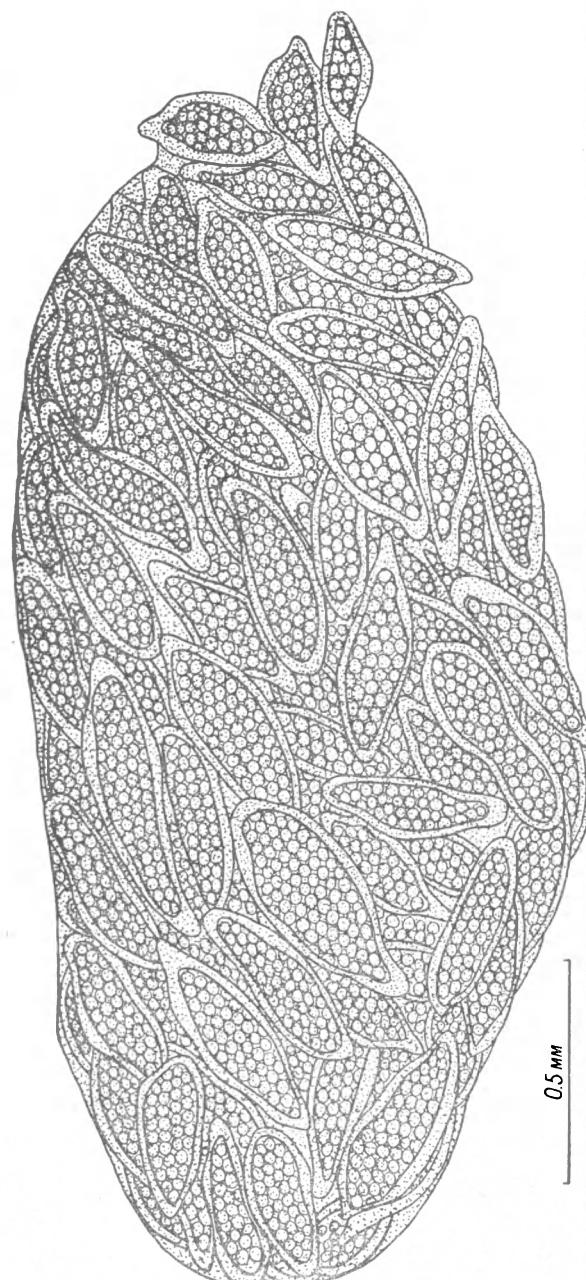


Рис. 4. Материнская спороциста *E. pancreaticum* на 115-е сутки.

Молодая дочерняя спороциста, удлиненно-овальной формы с утонченными концами, состояла из наружной толстостенной цисты и тонкой внутренней оболочки, заполненной зародышами церкарий. Последние представляли собою овальной формы образования с тонкой оболочкой, размер их 0.096 ± 0.0006 мм $\times 0.078 \pm 0.0005$ мм. В дальнейшем наблюдали интенсивный рост спороцист в длину. Постепенно увеличивалось пространство между наружной и внутренней оболочкой.

К 145 суткам дочерние спороцисты выросли до 0.9 ± 0.02 мм длины и 0.189 ± 0.01 мм ширины и стали довольно подвижными за счет сокращения наружной стенки с хорошо развитыми мускульными клетками веретенообразной формы. У зародышей церкарий на данной стадии наблюдали начало образования хвоста и присосок.

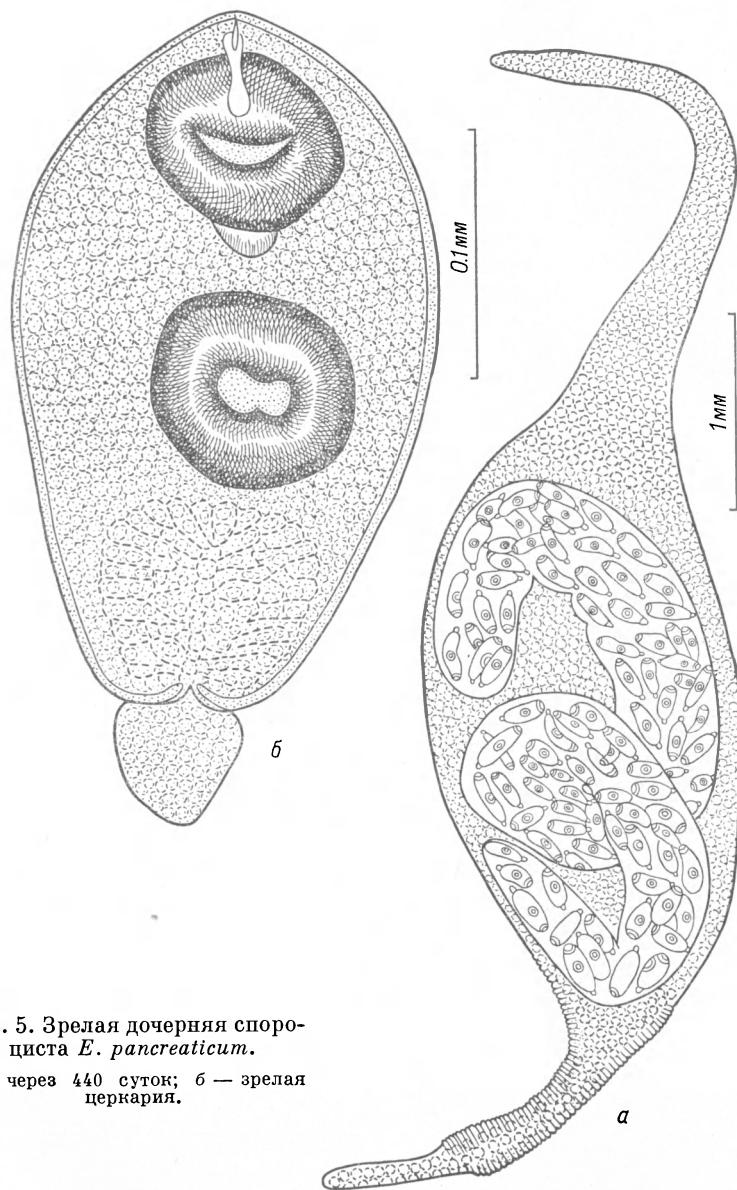


Рис. 5. Зрелая дочерняя спороциста *E. pancreaticum*.

a — через 440 суток; *б* — зрелая церкария.

Через 365 суток дочерние спороцисты вытянулись в длину до 1.345 ± 0.084 мм, концы их стали тонкими, тело в средине расширено до 0.239 ± 0.01 мм. Они напоминали собою форму веретена. Под внутренней оболочкой впервые обнаружены молодые церкарии, снабженные двумя присосками и коротким хвостом (рис. 5, *a*), 0.208 ± 0.0004 мм длины и 0.08 ± 0.0003 мм ширины. Стилет в это время у них не обнаружен.

Для созревания церкарий у разных видов моллюсков потребовалось еще от 6 до 25 суток. У моллюсков *B. taacki* выход первых зрелых дочерних спороцист во внешнюю среду в условиях лаборатории при температуре $+16.2^\circ$ наблюдался через 445 суток, при 16.4 — через 434, при 16.8° — через 407, а в естественных условиях — через 400 суток. У моллюсков

B. middendorffi появление первых зрелых дочерних спороцист в условиях лаборатории при температуре 16.8° отмечено через 406 и при 16.4° — через 433 суток.

Наряду с созревшими обнаруживали и молодые дочерние спороцисты. Последние, как показали опыты, способны дважды перезимовывать в теле моллюсков и развиваться с наступлением теплого сезона до зрелой стадии.

Дочерние спороцисты по мере созревания волнобразными движениями направляются к дыхательному отверстию моллюска. Движущийся моллюск, сокращая отдельные участки тела или расслабляя их, способствует продвижению спороцист. Выход зрелых дочерних спороцист через дыхательное отверстие моллюсков во внешнюю среду наблюдали в часы наибольшей активности беспозвоночных (с 5 до 8 часов утра) и только на влажную поверхность.

Свежевыделенная спороциста представляет собой замкнутый с обоих концов мешок удлиненно-ovalной формы. Под толстостенной наружной цистой свободно плавает тонкостенный зародышевый мешок, заполненный подвижными церкариями. В первые 15—30 мин. покинувшие тело моллюска дочерние спороцисты несколько изменяют свою форму. Средняя часть цисты вздувается, а концы еще больше утончаются. Размер таких спороцист — 4.363 ± 0.159 мм $\times 0.698 \pm 0.029$ мм.

Формированием зрелых церкарий завершается развитие личинок эуритрем в организме наземных моллюсков. В условиях Приморского края на это требуется 400—445 суток.

В наших опытах у моллюсков насчитывали по 78—1266 дочерних спороцист, а в каждой спороцисте по 9—120 церкарий.

Зрелая церкария (рис. 5, б) имеет овальной формы тело, покрытое кутикулой, и короткий хвост. Длина его 0.211 ± 0.002 мм, ширина 0.083 ± 0.0005 мм. Кутикула в передней и задней части тела, а также на кончике хвоста покрыта редкими щетинками. Хвост чаще круглый, диаметр его 0.027 ± 0.0009 мм, реже вытянут в длину и еще реже ширина превышает длину. Ротовое отверстие окружено мускульной присоской, достигающей 0.044 ± 0.0004 мм в диаметре. Перед дорсальной стенкой ротовой присоски в небольшой полости находится стилет длиною 0.02 мм. В средней части тела имеется брюшная присоска диаметром 0.042 ± 0.0008 мм. За небольшим фарингесом 0.012 ± 0.0004 мм в диаметре, следует тонкий пищевод, дающий две кишечные ветви, начинающиеся впереди брюшной присоски. Эксокреторная система трубчатая.

Зрелые церкарии очень подвижны. Под оболочками дочерних спороцист они сохраняли жизнеспособность в условиях лаборатории до 60 часов, в естественных условиях до 48 часов.

В Приморском крае, по нашим данным, вторым промежуточным хозяином *E. pancreaticum* являются кузнечики *Conocephalus chinensis* Redt. и сверчки *Oecanthus longicaudus* Motsch. Сверчки как промежуточные хозяева эуритремы отмечены впервые.

Сроки развития эуритремы в организме прямокрылых изучали в 12 опытах на 164 искусственно зараженных кузнечиках и 14 сверчках. Опыты ставили в лаборатории при среднесуточной температуре воздуха 17.8—26.1°. Стерильность насекомых проверяли вскрытием 50% их в каждой партии. К опытам ставили контроль. Инвазионную способность метацеркарий проверяли на 20—40-е сутки развития путем скармливания их ягнятам и телятам.

В первые три часа после поедания прямокрылыми дочерних спороцист эуритрем оболочки их растворяются, освободившиеся церкарии продвигаются в кишечник. С помощью стилета они прободают кишечную стенку и проникают в брюшную полость. Очень многие из них запутываются в сети мальпигиевых сосудов и остаются здесь до полного развития метацеркарий. В первые сутки церкарии теряют хвост и покрываются тонкой (0.001 мм), прозрачной оболочкой. Размер инфицированных церкарий в первые сутки развития — 0.148 ± 0.004 мм $\times 0.085 \pm 0.003$ мм. В даль-

нейшем они быстро растут и развиваются и к концу седьмых суток достигают 0.247 ± 0.002 мм $\times 0.130 \pm 0.004$ мм. Толщина цисты равна 0.008 ± 0.0001 мм. Стилет в это время личинками отторгается и замуровывается в стенку цисты. За 14 суток развития толщина цисты достигает максимума и равна 0.022 ± 0.0004 мм. С этого времени метацеркарии растут медленнее, достигая к моменту созревания 0.354 ± 0.002 мм $\times 0.276 \pm 0.002$ мм.

Зрелые метацеркарии белого цвета, овальной формы, покрыты толстой двухслойной цистой. Освобожденные от цисты зрелые метацеркарии (рис. 6) по форме тела напоминают половозрелую эуритрему. Они имеют 0.705 ± 0.017 мм длины и 0.189 ± 0.007 мм ширины, диаметр ротовой присоски 0.097 ± 0.003 мм, брюшной 0.126 ± 0.003 мм, фаринкса 0.025 ± 0.0009 мм. Длина пищевода до разветвления на кишечные ветви равна 0.125 ± 0.002 мм, ширина его 0.011 ± 0.0005 мм. Кишечные ветви слепо заканчиваются, не достигая заднего края тела. Зачаток петель матки тянется от разветвления пищевода за задний край брюшной присоски. Экскреторная система трубчатая. Наружный слой цисты толстый, прозрачный, он легко растворяется в 70° спирте. Внутренний слой цисты тонкий, непроницаемый для спирта. Его легко можно разрушить препаровальной иглой и освободить живого мирицидия неповрежденным.

Путем биопробы нам удалось выяснить, что метацеркарии достигают зрелой стадии в организме прямокрылых при среднесуточной температуре воздуха выше 20°, минимально в течение 23 суток. У окончательных хозяев лучше приживались метацеркарии 26—30 суток развития.

Метацеркарии эуритрем, развившиеся у прямокрылых, не покидают их тело. Для дальнейшего развития личинки должны попасть в организм окончательного хозяина, которым в Приморье является в основном крупный рогатый скот и овцы. В естественных условиях заражение животных происходит на пастбищах при заглатывании ими вместе с травой инвазированных насекомых. В лаборатории мы получали метацеркарий от вскрытых прямокрылых и насильственно давали их подопытным животным.

Сроки развития эуритремы до половозрелой стадии и длительность паразитирования изучали на 13 ягнятах в возрасте 2—4.5 месяца и 7 телятах в возрасте 1—6 месяцев. Шесть животных были контрольными. Для опытов приобретали в основном не выпасавшихся животных. Стерильность их в отношении эуритрематоза проверяли путем многократных исследований методом последовательных промываний фекалий. В период опыта животных содержали на стационаре: ягнят в виварии НИВС в г. Владивостоке, телят — в совхозе «Надеждинский».

В опытах установлено, что заразились животные, получившие метацеркарий на 23—40-е сутки развития. Личинки прижились и нормально развивались у 6 ягнят и 4 телят.

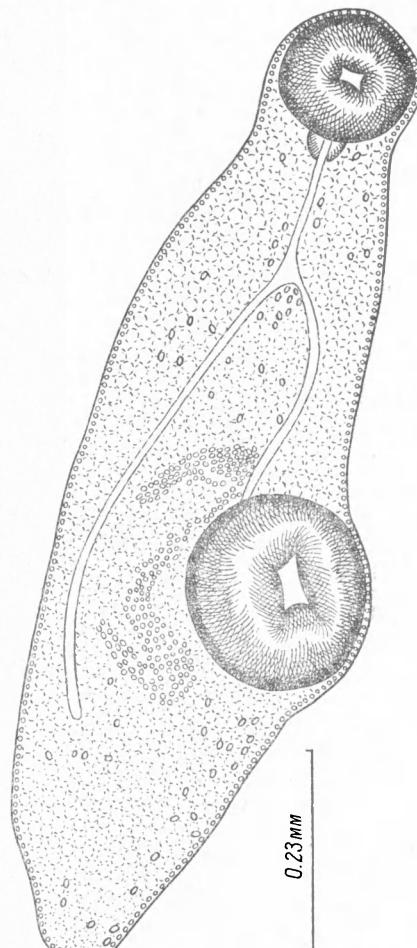


Рис. 6. Зрелая метацеркария *E. pancreaticum*, свободная от цисты.

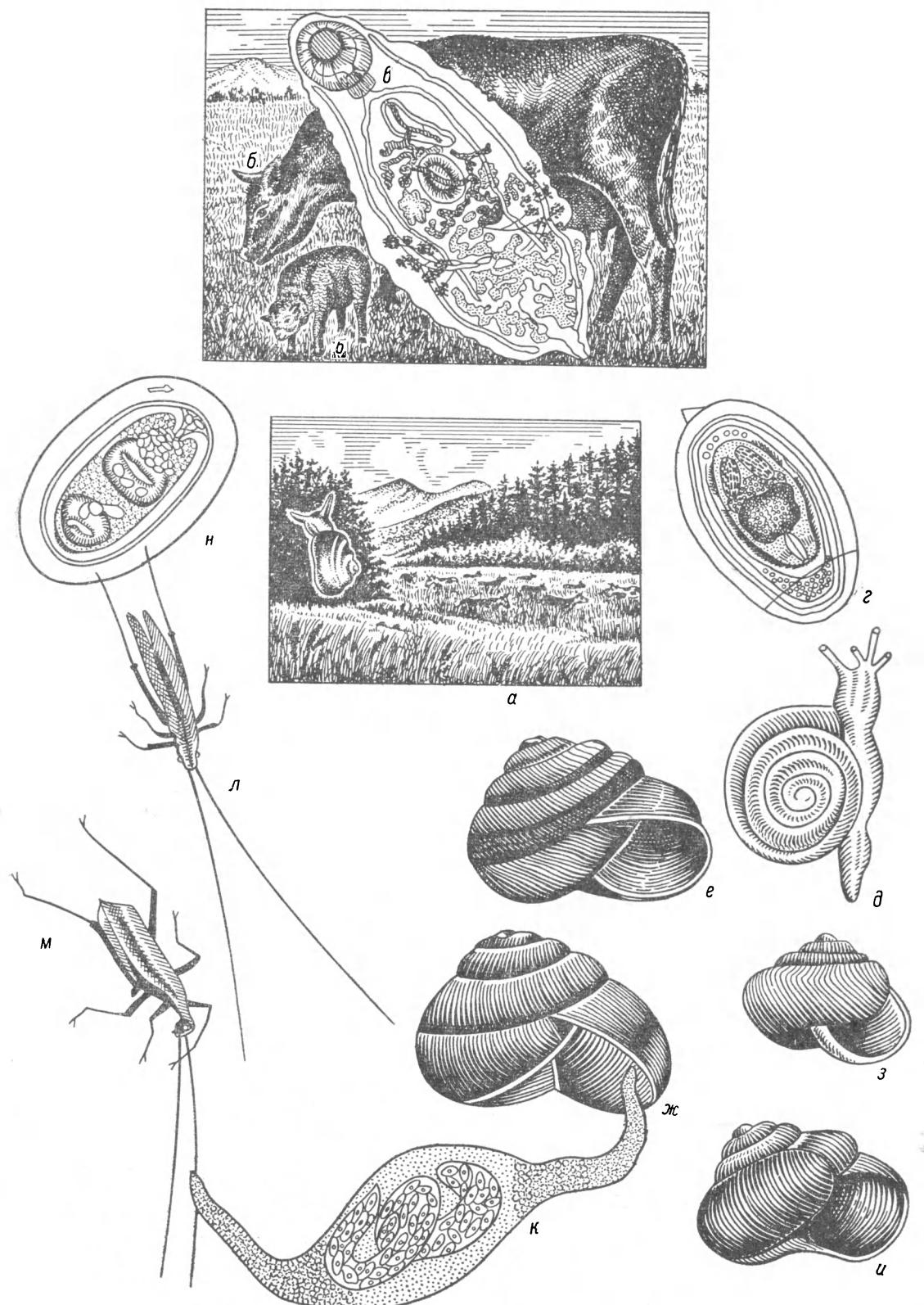


Рис. 7. Цикл развития *E. pancreaticum* (Janson, 1889) в условиях Приморского края.

a — пастбище в сопках — источник эуритрематозной инвазии; *б* — окончательный хозяин; *в* — половозрелая зурилрема; *г* — яйцо во внешней среде; *д—и* — первый промежуточный хозяин; *к* — дочерняя спороциста во внешней среде; *л, м* — второй промежуточный хозяин; *и* — метацеркария.

Овцы начали выделять яйца эуритрем с фекалиями через 80—100, а телята — через 88—100 суток после заражения. Процент приживаемости личинок у овец равен 4.5—73.6, у телят — 3.5—34.8. У контрольных животных эуритрем не обнаружено.

Двое ягнят, зараженных в августе 1967 г., через 100 суток начали выделять яйца эуритремы с фекалиями. Этот процесс продолжался у них в течение всего периода наблюдения за животными. Одна из двух овец была вынуждена убита в июле 1970 г. Из поджелудочной железы извлечено 243 половозрелые эуритремы. Вторая заражавшаяся и контрольная овцы подвергнуты убою 15 декабря 1971 г. В поджелудочной железе первой найдено 105 половозрелых эуритрем, паразитировавших свыше четырех лет.

Таким образом, полный цикл развития *Eurytrema pancreaticum* в условиях Приморского края при оптимальных условиях совершается в течение 500 суток, при менее благоприятных — 560. Схема цикла развития эуритремы приведена на рис. 7.

Л и т е р а т у р а

- Дворядкин В. А. 1969. О биологии *Eurytrema pancreaticum* (Janson, 1889) в Верхнем Приамурье. Паразитол., 3 (5) : 431—435.
Ксембаева Г. Х. 1967. Выявление промежуточных и дополнительных хозяев *Eurytrema pancreaticum* и *Dicrocoelium lanceatum* в условиях юго-востока Казахстана. Изв. АН КазССР, сер. биол. 5 : 51—55.
Логачева Л. С. 1969. Биология trematоды *E. pancreaticum* (Janson, 1889). Матер. 7-й Всесоюзн. конф. по природной очаговости болезней и общим вопросам паразитологии животных : 61—63.
B a s c h P. F. 1965. Completion of the life cycle of *Eurytrema pancreaticum* (Trematoda : Dicrocoeliidae). J. Parasitol., 51 (3) : 350—355.

THE DEVELOPMENT OF EURYTREMA PANCREATICUM (JANSON, 1889) (TREMATODA : DICROCOELIIDAE) IN THE PRIMORJE TERRITORY

M. V. Nadykto

S U M M A R Y

In the Primorje Territory the development of *Eurytrema pancreaticum*, the parasite of domestic ruminants, carries out with the participation of two intermediate hosts. The terrestrial mollusks: *Bradybaena fragilis* Pils., *B. selskii* Gerst., *B. middendorffii* Gerst., *B. maacki* Gerst. and *B. arcasiana* Gr. et Deb. are the first intermediate hosts; *Orthoptera* : *Conocephalus chinensis* Redt. and *Oecanthus longicaudus* Motsch. are the second intermediate hosts. The complete developmental cycle of *E. pancreaticum* lasts 500 to 560 days.
